

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих

« 14 » 12 2018 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Бортовые информационно-управляющие системы

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных
двигателей**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» (БИУС) является формирование знаний основ теории БИУС, информирование и умений их применения в последующей профессиональной деятельности – технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

Задачами освоения дисциплины являются изучение назначения и типовых структур БИУС, принципов функционирования элементов и подсистем БИУС, конструкции и принципов функционирования авиационных приборов, и автоматических систем управления полетом.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» представляет собой дисциплину, относящуюся к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин базовой части: «Математика», «Физика», «Электротехника и электроника», «Информатика и информационные технологии».

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Испытания авиационной техники», «Автоматика управления авиационными двигателями» и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1.Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	Знать: - принципы формирования способности к самоорганизации и самообразованию при обучении по дисциплине БИУС; Уметь: - рационально использовать время, отведенное для самостоятельной работы при

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	изучении элементов БИУС; Владеть: - навыками использования технических средств обучения по дисциплине БИУС
2. Способностью проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ОПК-9)	Знать: - методы проведения измерений и инструментального контроля элементов БИУС; Уметь: - проводить измерения параметров элементов и БИУС; Владеть: - методами расчета погрешностей измерений и контроля качества элементов БИУС.
3. Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов (ПК-20)	Знать: - основы конструкции и принципы работы элементов БИУС; Уметь: - оценивать качество работы элементов БИУС; Владеть: - методами инструментального контроля качества работы БИУС.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	12,5	12,5
лекции	6	6
практические занятия	4	4
семинары		
лабораторные работы	2	2
курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа студента	92	92

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация	4	4
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	3,5	3,5

5. Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-9	ПК-20		
Раздел 1. Введение в БИУС						
Тема 1 Назначение, структура и перспективы развития БИУС	17	+			Л, ИТ,СРС	ИДЗ
Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров						
Тема 2 Методы и приборы для измерения высоты полета	14	+	+	+	СРС	ИДЗ
Тема 3 Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М	12	+	+	+	Л, ИТ,СРС	ИДЗ
Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС						
Тема 4 Методы и средства определения пространственного положения ВС	19	+	+	+	ПЗ, ИТ,СРС	ИДЗ
Тема 5. Методы и средства определения географического положения ВС	11	+	+	+	СРС	ИДЗ
Раздел 4. Системы регистрации полетной информации						ИДЗ

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-9	ПК-20		
Тема 6 Общие сведения о СРПИ и основных направлениях использования их данных	12	+			СРС	ИДЗ
Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом						
Тема 7 Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. Системы автоматизированного управления полетом (САУП).	19	+	+	+	СРС	ИДЗ
Итого за семестр	104					
Промежуточная аттестация	4					
Итого о дисциплине	108					

Сокращения: ИТ – ИТ методы; Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; ИДЗ – индивидуальное домашнее задание.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
3 курс					
Раздел 1. Принципы построения БИУС					
Тема 1 Назначение, структура и перспективы развития БИУС.	2	–	–	15	17
Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров полета					
Тема 2 Методы и приборы для измерения высоты полета	–	2	–	12	14
Тема 3 Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М	–	–	–	12	12
Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС					
Тема 4 Методы и средства определения пространственного положения ВС	2	2	–	15	19

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 5 Методы и средства определения географического положения ВС	–	–	–	11	11
Раздел 4. Системы регистрации полетной информации					
Тема 6 Общие сведения о СРПИ и направлениях использования их данных	–	–	–	12	12
Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом					
Тема 7 Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. Системы автоматизированного управления полетом (САУП)	2	–	2	15	19
Итого за курс	6	4	2	92	104
Промежуточная аттестация					4
Итого по дисциплине					108

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы построения БИУС

Тема 1 Назначение, структура и перспективы развития БИУС

Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре. Бортовые информационно – управляющие системы (БИУС) и их типовые структуры. Применение бортовых экспертных систем. Создание речевого интерфейса. Реконфигурация управления.

Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров полета

Тема 2 Методы и приборы для измерения высоты полета.

Определения высот полета. Виды методов измерения высот полета. Основы теории барометрического метода измерения высоты. Барометрические высотомеры. Погрешности барометрических высотомеров.

Тема 3 Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М.

Определения скоростей полета. Теоретические основы аэрометрического, доплеровского и инерциального методов измерения скоростей полета. Погрешности указателей скорости. Указатели скоростей и числа М.

Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС

Тема 4 Методы и средства пространственного положения ВС.

Построение вертикали места путем использования физического маятника и классического гироскопа.

Схема гироскопа с тремя степенями свободы. Основные свойства гироскопа и определяющие их причины. Движение гироскопа под действием постоянно действующих моментов и мгновенного импульса силы. Схема авиагоризонта с маятниковой коррекцией. Погрешности авиагоризонта.

Тема 5 Методы и средства определения географического положения ВС.

Использование земного магнетизма. Основные сведения о земном магнетизме. Магнитный компас и его погрешности. Магнитный индукционный датчик.

Методы и средства определения ортодромического курса. Определение ортодромии. Составляющие суточного вращения Земли. Средства определения ортодромического курса.

Методы и средства определения местоположения ВС. Методы счисления пути ВС. Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации. Состав и типы инерциальных систем. Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа. Бесплатформенная инерциальная система.

Раздел 4. Системы регистрации полетной информации

Тема 6 Общие сведения о СРПИ и основных направлениях использования их данных.

Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом

Тема 7 Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. САУП.

Уровни автоматизации процессов управления ВС. Структура ПНК. Принцип построения автопилота. Законы управления, применяемые в автопилотах. Задачи управления, решаемые автопилотами. Системы автоматизированного управления полетом (САУП). Назначение и функциональные возможности САУП. Структура САУП. Законы управления, применяемые в САУП. Перспективы развития САУП.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Практическое занятие № 1 Вычисление ошибок в определении высоты механическим барометрическим высотомером при неточной установке начального давления	2
4	Практическое занятие № 4 Вычисление ошибок показаний авиагоризонта по крену в конце координированного разворота в случаях исправной и неисправной системы «авиагоризонт - выключатель коррекции»	2
Итого по дисциплине		4

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
7	Лабораторная работа №4 Исследование системы автоматического регулирования второго порядка	2
Итого по дисциплине		2

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,6,8] Подготовка индивидуального домашнего задания	15
2	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,6,8] Подготовка к практическому занятию [3,4] Подготовка индивидуального домашнего задания	12
3	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,6,8] Подготовка индивидуального домашнего зада	12
4	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,6,8] Подготовка к практическому занятию [3,4] Подготовка индивидуального домашнего задания	15
5	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,2,6] Подготовка индивидуального домашнего зада	11
6	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,2,4,7] Подготовка индивидуального домашнего зада	12
7	Повторение теоретического материала по разделу дисциплины [1,2,4,7] Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее защите [3,4] Подготовка индивидуального домашнего зада	15
Итого по дисциплине		92

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Федоров, С.М., Михайлов О.И., Сухих Н.Н. **Бортовые информационно-управляющие системы:** [Текст] учебник для вузов/ ред. С.М.Федорова. Москва: Издательство «Транспорт», 1994 -262с.- Количество экземпляров – 217. ISBN отсутствует

2. Бочкарев, Б.В., Крыжановский Г.А., Сухих Н.Н. **Автоматизированное управление движением авиационного транспорта** / [Текст] ред. Г.А.Крыжановского.- Москва: Издательство «Транспорт», 1999 - 319с. Количество экземпляров -219. ISBN отсутствует

3. **Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы:** Методические указания к выполнению лабораторных работ [Текст] - Санкт-Петербург: Издательство «Университет ГА», 2007 – 66с. Количество экземпляров -184. ISBN отсутствует

4. **Автоматика и управление:** Методические указания к выполнению лабораторных работ [Текст] / Санкт-Петербург, Издательство «Академия ГА», 2007.- 90с. – Количество экземпляров – 500. ISBN отсутствует

б) дополнительная литература:

5. Федоров, С.М., Кейн В.М., Михайлов О.И., Сухих Н.Н. **Автоматизированное управление полетом воздушных судов** [Текст] / ред. С.М.Федорова.-Москва: Издательство «Транспорт», 1992. – 264с. – Количество экземпляров -197. ISBN отсутствует

6. Михайлов, О.И., Сухих Н.Н. , Федоров С.М. **Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы:** учебное пособие для вузов [Текст] / Ленинград: Издательство «Академия ГА», 1990. – 76с. – Количество экземпляров – 429. ISBN отсутствует

7. Кейн, В.М., Красов А.И., Федоров С.М. **Системы автоматического управления:** учебное пособие, ч.1 и ч.2 [Текст] /.- Ленинград: Издательство «Академия ГА», 1978,1979- 176с. – Количество экземпляров -47. ISBN отсутствует

8. Михайлов, О.И., Козлов И.М., Гергель Ф.С.. **Авиационные приборы:** учебник для вузов [Текст] / -Москва: Издательство «Машиностроение», 1977. – 415с. – Количество экземпляров – 261. ISBN отсутствует

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9. **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>. Свободный (дата обращения 25.12.2017).

10. ОК 010-2014 (МСКЗ-08). **Общероссийский классификатор занятий.** Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 № 2020-ст [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>, свободный (дата обращения 25.12.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 25.12.2017).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: : <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 25.12.2017).

13. **Консультант-Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 25.12.2017).

14. **Все для студента** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://www.twirpx.com/> свободный доступ – требуется регистрация (дата входа 25.12.2017)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры № 13 СПбГУГА, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Компьютерный класс, (ауд.113) оргтехника (всё – в стандартной комплектации для самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы).

Кроме того, в учебном процессе используются:

- «Лаборатория авиационных приборов и измерительных систем», содержащая стенды для исследования приборов измерения высотно-скоростных параметров, гироскопических приборов и курсовых систем;

- «Лаборатория элементов систем управления», содержащая стенды для исследования элементов САУ.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» используются классические формы и IT-методы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием IT - технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий (семинаров) – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в области метрологии, стандартизации и сертификации на производстве. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере метрологии, стандартизации и сертификации. Для этого используются IT-методы, учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (Power Point). Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и IT-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

Лабораторная работа позволяет студентам получать навыки экспериментальной работы, умение обращаться с измерительными приборами, делать выводы из полученных опытных данных, с обработкой их результатов.

Самостоятельная работа студента является основной частью учебной работы для студентов заочной формы обучения. Её основной целью является

формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение индивидуального задания.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием *MS Office 2007 (Power Point)* позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Образовательные и информационные технологии при разных видах проведения занятий

Образовательные и информационные технологии	Виды учебных занятий		
	Лекции	Практические занятия	СРС
IT-методы	+	+	+

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости, включающего индивидуальные задания, защиту лабораторной работы и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы.

Основными задачами текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;

- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;

- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;

- обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к зачетно-экзаменационной сессии;

- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:

– оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;

– доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;

– своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;

– анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;

– разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в семестре в целом и проводится в форме зачета с оценкой на 3 курсе.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» не предусмотрено (п. 1.9 Положения). Используется четырех-балльная система.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: - лекции; - самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания.	ОК-5
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: - работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы,	ОПК-9

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
<p>ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>- самостоятельная работа по подготовке к устным опросам.</p>	
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>- проведение устных опросов;</p> <p>- защита лабораторных работ.</p>	ПК-20

Проверка индивидуальных заданий, выданных на самостоятельную работу, предназначена для проверки знаний по темам дисциплины, изученным студентами самостоятельной.

Оценка *«отлично»* - ответы на вопросы полные, без необходимости в дополнительных (наводящих) вопросах. Студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы.

Оценка *«хорошо»* - ответы на вопросы достаточно полные при некоторых дополнительных (наводящих) вопросах. Студент показывает достаточные знания по всем разделам учебной программы.

Оценка *«удовлетворительно»* - ответы на вопросы неполные. Студент ориентируется в основных аспектах вопросов по разделам учебной программы.

Оценка *«неудовлетворительно»* - нет удовлетворительных ответов на вопросы при большом количестве наводящих вопросов. Студент показывает незнание лекционного материала.

Защита лабораторных работ: проводится с целью увязки теории с практикой, обучения методам проведения экспериментов, привития навыков работы с лабораторным оборудованием и обобщения полученных результатов.

Оценка знаний производится по четырех балльной шкале: «отлично», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При защите лабораторных работ используется следующая шкала оценивания:

Оценка *«отлично»* - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен аккуратно и правильно. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают глубокие и полные знания.

Оценка *«хорошо»* - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен с незначительными отклонениями от методических указаний по выполнению работы. Ответы на

контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают достаточно полные знания.

Оценка «удовлетворительно» - лабораторная работа выполнена с небольшими нарушениями правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен недостаточно аккуратно с некоторыми ошибками в расчетных и графических работах. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторных работ, показывают недостаточные знания.

Оценка «неудовлетворительно» - лабораторная работа выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности. Отчет о работе оформлен неаккуратно, со значительными ошибками в расчетах и графических работах. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают отсутствие необходимых знаний.

Зачёт с оценкой: предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачёт с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-5, ОПК-9, ПК-20.

Зачёт с оценкой по дисциплине проводится в период подготовки к зимней экзаменационной сессии 3 курса обучения. К зачёту с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Зачёт с оценкой принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачёта с оценкой, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачёт с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами на 3 курсе, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачёт с оценкой, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к зачёту с оценкой необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачёт с оценкой. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к зачёту с оценкой, создавать нужную настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

За 10 минут до начала зачёта с оценкой староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок

проведения зачёта с оценкой, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачёта с оценкой, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачёта с оценкой, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет с оценкой, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета с оценкой студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Оценка знаний студентов при всех формах контроля производится по четырехбалльной системе.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Проведение входного контроля для заочной формы обучения не предусмотрено.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
1.Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).	Способность и готовность приобретать новые знания.	Так как в билете 2 вопроса, каждый оценивается по четырехбалльной системе. Оценка «неудовлетворительно»: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям
Знать: - принципы формирования способности к самоорганизации и самообразованию при обучении		

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
дисциплине БИУС.		вопроса, незнание лекционного материала;
<p>Уметь:</p> <p>- рационально использовать время отведенное для самостоятельной работы при изучении элементов БИУС.</p>	<p>Понимание правил использования рабочего времени в процессе самообразования.</p>	<p>Оценка «удовлетворительно»: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p>
<p>Владеть:</p> <p>-навыками использования технических средств обучения по дисциплине БИУС.</p>	<p>Знание устройства и принципов действия технических средств обучения.</p>	<p>Оценка «хорошо»: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно решить сложные проблемы в рамках учебной программы;</p>
<p>2. Способностью проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ОПК-9)</p>		<p>Оценка «отлично»: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах), студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.</p>
<p>Знать:</p> <p>- методы проведения измерений и инструментального контроля элементов БИУС.</p>	<p>Стремление к изучению и пониманию методических указаний по проведению измерений параметров изучаемых элементов и систем, и правил обработки их результатов.</p>	
<p>Уметь:</p> <p>- проводить измерения</p>	<p>Способность к выполнению</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
параметров элементов и БИУС.	правильных действий в процессе практических занятий.	
Владеть: - методами расчёта погрешностей измерений и контроля качества элементов БИУС.	Владение методами обработки и анализа результатов измерений.	
3. Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов (ПК-20).		
Знать: - Основы конструкции и принципы работы элементов БИУС.	Стремление к изучению и пониманию основ теории БИУС.	
Уметь: - оценивать качество работы элементов БИУС.	Умение выбирать критерии качества элементов БИУС.	
Владеть: - методами инструментального контроля качества работы БИУС.	Владение навыками технического обслуживания БИУС.	

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля

1. Что называется информационно-управляющей системой (ИУС)?
2. В каких режимах может работать ИУС?
3. Для каких видов объектов управления используются ИУС и как в зависимости от видов объектов управления они называются?
4. Что представляет собой бортовая информационно-управляющая система?

5. Назовите виды БИУС, зависящие от уровня автоматизации решаемых задач.
6. Из каких элементов состоят различные виды БИУС?
7. Назовите перспективные направления развития БИУС.
8. Какие высоты полета различают в авиации?
9. Назовите виды методов измерения высоты полета.
10. Напишите и поясните гипсометрическую формулу.
11. Какую высоту измеряют барометрический высотомер?
12. Что является чувствительным элементом барометрического высотомера и как он устроен?
13. Нарисуйте схему барометрического высотомера и поясните принцип работы.
14. Назовите виды и причины возникновения погрешностей барометрических высотомеров.
15. Поясните способы компенсации и учета погрешностей барометрических высотомеров.
16. Какие скорости необходимо измерять в полете?
17. Напишите и поясните формулу для определения индикаторной скорости. Для чего используются эта скорость в полете?
18. От каких параметров зависит истинная воздушная скорость? Для чего она используется в полете?
19. Напишите и поясните приближенную формулу для определения истинной воздушной скорости.
20. Какими методами измеряется путевая скорость? Поясните суть этих методов.
21. Что является безразмерной характеристикой скорости полета?
22. Нарисуйте схему указателя индикаторной скорости и поясните принцип его работы.
23. Нарисуйте схему указателя числа M и поясните принцип его работы.
24. Назовите виды и причины возникновения погрешностей указателей скорости.
25. Нарисуйте схемы приемников воздушных давлений и поясните принцип их работы.
26. Поясните работу типовой схемы магистралей воздушных давлений на самолете.
27. Поясните работу информационного комплекса высотно-скоростных параметров полета (по функциональной схеме).
28. Нарисуйте схему гироскопа с тремя степенями свободы и поясните по ней его устройство.
29. Назовите основные свойства гироскопа.
30. Какими причинами обусловлены основные свойства гироскопа?
31. Напишите и поясните формулы для вычисления гироскопического и кинетического моментов.
32. Нарисуйте и поясните траекторию движения гироскопа под действием постоянно действующего момента.

33. Нарисуйте и поясните траекторию движения гироскопа под действием мгновенного импульса силы.
34. Назовите причины ухода главной оси гироскопа, установленного на самолете, от вертикального положения.
35. Сформулируйте условия использования физического маятника и гироскопа для построения вертикали места.
36. Поясните устройство (по схеме) и принцип работы авиагоризонта с маятниковой коррекцией.
37. Назовите и поясните элементы земного магнетизма.
38. Нарисуйте и поясните схему магнитного компаса и принцип его работы.
39. Назовите виды и причины возникновения погрешностей магнитного компаса.
40. Поясните устройство (по схеме) и принцип работы магнитного индукционного датчика.
41. Дайте определение ортодромии.
42. Нарисуйте и поясните векторную диаграмму составляющих суточного вращения Земли.
43. Назовите средства определения ортодромического курса.
44. Назовите методы счисления пути ВС.
45. Поясните назначение и принцип работы инерциальных систем навигации.
46. Из каких устройств состоит инерциальная система навигации?
47. Назовите типы инерциальных систем навигации.
48. Поясните (по схеме) состав и принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа.
49. Поясните особенности и устройства бесплатформенных инерциальных систем.
50. Для чего предназначены бортовые системы регистрации полетной информации и в каких целях используются их данные?
51. Назовите принципы автоматизации процессов управления ВС.
52. Дайте определение ортодромии.
53. Нарисуйте схему одного из каналов управления автопилота и поясните принцип его работы.
54. Назовите виды законов управления применяемых в автопилотах и приведите примеры их математических выражений.
55. Перечислите задачи управления полетом решаемые автопилотами
56. В чём заключается назначение и функциональные возможности САУП?
57. Из каких основных элементов состоят САУП?
58. Назовите виды законов управления применяемых в САУП
59. В чем состоят перспективы развития САУП?

9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре.
2. Бортовые информационно – управляющие системы (БИУС) и их типовые структуры.
3. Перспективы развития БИУС
4. Определения высот полета. Виды методов измерения высот полета.
5. Основы теории барометрического метода измерения высоты.
6. Устройство и принцип работы барометрических высотомеров.
7. Погрешности барометрических высотомеров.
8. Определения скоростей полета. Теоретические основы различных методов измерения скоростей полета.
9. Устройство и принцип работы указателей скорости и числа М.
10. Погрешности указателей скорости.
11. Приемники и магистрали воздушных давлений на самолете.
12. Информационный комплекс высотно-скоростных параметров (ИКВСП).
13. Основные свойства гироскопа и определяющие их причины.
14. Траектории движения гироскопа под действием моментов и импульсов сил
15. Использование физического маятника и гироскопа для построения вертикали места.
16. Схема авиагоризонта с маятниковой коррекцией.
17. Основные сведения о земном магнетизме.
18. Магнитный компас и его погрешности.
19. Магнитный индукционный датчик.
20. Методы и средства определения ортодромического курса.
21. Методы счисления пути воздушного судна.
22. Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации.
23. Состав и типы инерциальных систем.
24. Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа.
25. Бесплатформенная инерциальная система.
26. Общие сведения о бортовых системах регистрации полетной информации и направлениях использования их данных.
27. Принципы автоматизации процессов управления воздушным судном.
28. Принцип построения автопилота.
29. Законы управления, применяемые в автопилотах.
30. Задачи управления полетом, решаемые автопилотами.
31. Назначение и функциональные возможности САУП.
32. Структура САУП.
33. Законы управления, применяемые в САУП.
34. Перспективы развития САУП.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» организуется в следующих формах: лекции, практические занятия, лабораторная работа под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы».

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям (семинарам), выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению

учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Лабораторная работа проводится с целью закрепления теоретических знаний, получаемых студентами на лекционных и практических занятиях, овладения практическими приемами при проведении измерений, проведения расчетов, обучения умения анализировать.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение индивидуальных заданий;

– завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета с оценкой по дисциплине, предполагающая интеграцию и

систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины и в рамках текущего контроля успеваемости в течение всего периода обучения предполагается давать студентам индивидуальные домашние задания.

Промежуточный контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в виде зачёта с оценкой.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Системы автоматизированного управления»

«31» января 2018 года, протокол № 4.

Разработчики:

К.Т.Н., С.Н.С.  Неводничий В.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 13 «Системы автоматизированного управления»:

д.т.н., проф.  Сухих Н.Н.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.  Тарасов В. Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.